



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

---

Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
цифровизации, доцент

\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки  
**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Технические и роботизированные системы в агропромышленном комплексе**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Казань – 2025

Составитель: к.т.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Гималтдинов Ильдус Хафизович  
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «14» апреля 2025 года (протокол №11)

Врио заведующего кафедрой:  
к.т.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Гималтдинов Ильдус Хафизович  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол №8)

Председатель методической комиссии:  
доцент, к.т.н.  
Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна  
Ф.И.О.

Согласовано:  
Директор

Медведев Владимир Михайлович  
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 10 от «30» апреля 2025 года.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технические и роботизированные системы в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.	<p><b>Знать:</b> Основные законы математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения задач в области метрологии, стандартизации и сертификации.</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать знания в нормативно-правовых основах метрологии, стандартизации и сертификации, использовать основные законы естественно-научных дисциплин для решения типовых задач в области агроинженерии</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками поиска необходимой нормативно-технической документации, работы со стандартами, определения области его применения, установления рекомендаций, инструкций и требований, способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	<p><b>Знать:</b> методику проведения экспериментальных исследований в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать экспериментальные исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований в области метрологии, стандартизации и сертификации под руководством специалиста более высокой квалификации</p>
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	<p><b>Знать:</b> классические и современные методы исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования классических и современных методов исследования в области метрологии, стандартизации и сертификации</p>

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 4, семестре, 2 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, информатика и цифровые технологии.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: надежность и ремонт машин, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 4	Курс 3. Сессия 1.
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>71</b>	<b>12</b>
в том числе:		
- лекции, час	28	4
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-
- лабораторные занятия, час	28	6
в том числе в виде практической подготовки, час	14	6
- практические занятия, час	14	-
в том числе в виде практической подготовки, час	-	-
- зачет, час	1	-
- зачет с оценкой, час	-	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>73</b>	<b>132</b>
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	28	43
-подготовка к практическим занятиям, час	-	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	22	44
- выполнение контрольных работ, час	-	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	20	40
- подготовка к зачету, час	5	-
- подготовка к зачету с оценкой, час	-	5
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
час		
з.е.	<b>4</b>	<b>4</b>

**4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лабораторные работы		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Метрология	6	1	14	4	-	-	20	2	20	40
2	Стандартизация	16	2	12	2	14	-	42	6	23	52
3	Сертификация	6	1	2	-	-	-	8	2	30	40
	Итого	28	4	28	6	14	-	70	10	73	132

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Метрология</b>				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Основные понятия и термины метрологии	2	-	1	-
1.2	Основы техники измерений параметров технических систем		-		
1.3	Основы обработки результатов измерений.		-		
1.4	Технические измерения		-		
1.5	Государственный надзор и контроль		-		
	<i>Лабораторные работы</i>				
1.6	Измерения размеров деталей штангенинструментами	2	2	2	2
1.7	Измерения размеров деталей микрометрами	2	2		
1.8	Измерения размеров деталей микрометрическими нутромерами		2		

1.9	Измерения размеров деталей микрометрическими глубиномерами	2	2		
1.10	Измерения углов и конусов угломерами	2	2	2	2
1.11	Измерения углов синусной линейкой	2	-		
1.12	Измерения размеров деталей с помощью миниметров	2	-		
1.13	Измерения гладких калибров - пробок	2	2		
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Стандартизация</b>				
<i>Лекции</i>					
2.1	Государственная система стандартизации	2	-	2	-
2.2	Стандартизация норм взаимозаменяемости	2	-		
2.3	Стандартизация отклонения формы и расположения поверхностей деталей	2	-		
2.4	Стандартизация волнистости и шероховатости поверхности	2	-		
2.5	Нормирование точностных параметров шпоночных и шлицевых соединений	2	-		
2.6	Система допусков и посадок для подшипников качения	2	-		
2.7	Нормирование точности резьбовых соединений	2	-		
2.8	Взаимозаменяемость зубчатых передач	2	-		
<i>Лабораторные работы</i>					
2.9	Определение параметров зубчатого колеса	2	-	2	2
2.10	Определение длины и колебания длины общей нормали зубчатого колеса.	2	-		
2.11	Измерение погрешностей формы и взаимного расположения поверхностей цилиндрических деталей с помощью индикаторных приборов.	4	4		
2.12	Измерения размеров деталей с помощью вертикального оптиметра	2	-	2	2
2.13	Измерения внутренних размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2	-		
<i>Практические работы</i>					
2.12	Определение допусков, предельных отклонений гладкого цилиндрического соединения и выбор средств измерения	2	-	-	-
2.13	Расчет и выбор посадок для соединений с натягом	2	-	-	-
2.14	Расчёт и выбор посадок для колец подшипников качения	2	-	-	-
2.15	Выбор посадок и определение параметров деталей шпоночного соединения	2	-	-	-

2.16	Выбор посадок и определение параметров деталей прямобочных шлицевых соединений	2	-	-	-
2.17	Расчет размеров гладких калибров	2	-	-	-
2.18	Расчет и выбор параметров резьбового соединения	2	-	-	-
2.19	Определение точностных параметров зубчатых колес и передач	2	-	-	-
3	<b>Раздел 3. Сертификация</b>				
<i>Лекции</i>					
3.1	Сертификация продукции	2	-	1	-
3.2	Международная деятельность в области сертификации		-		-
3.3	Органы по сертификации и испытательные лаборатории	2	-		-
3.4	Экономические отношения при сертификации	2	-		-
<i>Лабораторные работы</i>					
3.5	Измерения наружных размеров деталей с помощью горизонтального оптиметра.	2		-	-
3.6	Измерение размеров наружной резьбы на большом инструментальном микроскопе (БМИ)	2		-	-

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация: метод. рекомендации»/ Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 28 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 42 с.

3. Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»: средства измерений деталей машин». / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов.–Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2020. - 90 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):  
Не предусмотрено в учебном плане.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная учебная литература**

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442>
2. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / составители П. Н. Покоев, Г. М. Белова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158603> (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / составители П. Н. Покоев, Г. М. Белова. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. — 92 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158603> (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Методические указания: методические указания/ составители Б. Н. Гусев [и др.]. — Иваново: ИВГПУ, 2020. — 69 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170888>.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Водолазская, Н. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / Н. В. Водолазская. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 106 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254912>
2. Покоев, П. Н. Метрология, стандартизация, сертификация. Основы взаимозаменяемости: практикум: учебное пособие / П. Н. Покоев. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. — 40 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178036>

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

#### Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация: метод. рекомендации» / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 28 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»: метод. рекомендации / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 42 с.

3. Лабораторный практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»: средства измерений деталей машин». / Р.Р. Ахметзянов, Н.Р. Адигамов, М.Н. Калимуллин, Р.Р. Шайхутдинов, И.Х. Гималтдинов, Т.Н. Вагизов. – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2020. - 90 с.

#### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. 1С: Университет; 2. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 3. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;
Лабораторные работы			

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Практические занятия			4. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 5. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 6. Информационно-правовая система ГАРАНТ; 7. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования; 8. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 9. ПО «Планы»; 10. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа			

### 11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория № 610 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные и практические занятия	<p>Учебная аудитория № 603 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технических измерений.</p> <p>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, наглядные учебные плакаты и справочники; штангенциркули: ШЦ-1, ШЦ-2, ШЦ-3; штангенглубиномеры: ШГ-160, ШГ-315; штангенрейсмус ШР-250; плита поверочная 250x250, 350x350; микрометры: МК-25, МК-50, МК-75, МК-100, МК-125, МК-150; глубиномер микрометрический ГМ-100; нутромер микрометрический НМ-175, НМ-600; угломеры нониусные, угломеры оптические, угловые меры; миниметры, микрокаторы, гладкие калибры-пробки, концевые меры длины; штангензубомеры, шагомеры, нормалемеры, плоскопараллельные концевые меры длины комплект №1 и комплект №2; индикаторы часового типа ИЧ-2;5;10, ИГ-2;</p>

	ИРБ; индикаторный нутромер НИ50-100; НИ100-160; штатив; призма, биениемер ПБ500; вертикальный оптиметр ОВО-1; горизонтальный оптиметр ИКГ-3; инструментальные микроскопы БМИ и ММИ; резьбовые калибры.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.